

PERENCANAN MESIN Pengeroll Lapisan Sandal Menggunakan Motor Listrik Dengan Sistem Semi- Otomatis Skala *HOME INDUSTRY*

Muhamad Fatoni ¹⁾, Ir. H. Abdul Wahab, M.T ²⁾, Ir. Hj. Unung lesmanah, M.T ³⁾

Mahasiswa ¹⁾, Dosen Pembimbing ^{2),3)}

Program studi S1 Teknik Mesin

Universitas Islam Malang

JL. MT.Hariyono 193 Malang 65145

Muhamadfaton07@gmail.com

ABSTRACT

In the current era, the development of technology has helped many people, especially to facilitate the work that arises in life with new discoveries in the field of technology. Permasalahan which often arises in the process of rolling the slipper layer is still using manual or human power systems, which are less effective and can take time which is old. Therefore, the authors make "Planning the flip-liner bending machine using an electric motor with an automatic scale home industry system" Which serves to process the rollers with a relatively short time by not consuming too much human power, the roll material is EVA sponge rollers, bending machines This flip layer fulfills household electricity as a source of driving force, how the work of the flip lining machine with this automatic system that is after the electric motor switch is turned on, the system will automatically turn on, if there are workers close to the engine, then the motor rotation will rotate the pulleys and transmission belts, and move the pulleys on the roll which causes the shaft to rotate, the shaft will rotate the rollers attached to the shaft. From the results of the analysis and calculation of engine planning, the specifications of each component found on the engine are obtained, such as the electric motor used is 0.5 HP with a motor rotation speed of 1400 rpm. The number of roll 2 with a diameter of 90 mm and a length of 350 mm, pulley motor 80 mm and pulley shaft 400 mm, for shaft material with a diameter of S30C 40 mm. For belts use type A belt V No. 48. The bearing used is the type of rolling bearing with number 6002. For the dimensions of this tool is the length of 450 mm, width of 550 mm, and height of 900 mm. Engine capacity in 1 score is 50 seconds.

Keywords : *flip layer, pengeroll machine, automatic system, electric motor.*

PENDAHULUAN

Industri rumahan merupakan salah satu kekuatan ekonomi kita, Karena jumlah penduduk makin bertambah dan kebutuhan hidup semakin berat maka untuk mengurangi jumlah pengangguran haruslah terus menerus dikembangkan dan ditingkatkan. Sebab dari

dunia usaha itulah sebagian besar mengangkat indonesia untuk mewujudkan cita-citanya menjadi negara maju. Oleh karena itu kegiatan industri rumahan haruslah menjadikebanggaan.

Industri pengerajin sandal salah satunya, industri rumahan yang ada di Desa Toyomarto, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang yang telah memasyarakat dan berkembang pesat sehingga perlu di tingkatkan kemajuannya. Usaha untuk meningkatkan produksi sandal ini bisa tercapai, apabila para pengerajin menggunakan teknologi modern dan sekaligus menguasai keterampilan. Dalam melakukan kegiatan pengerajin, para pengerajin pada umumnya mengandalkan tenaga dan keterampilan tangan, seperti pengepressan, pengeleman, penempelan, dijadikan sandal. Namun sebenarnya ada alat-alat yang dapat membantu meringankan beban pekerjaan sehingga mudah untuk pembuatan sandal setiap harinya.

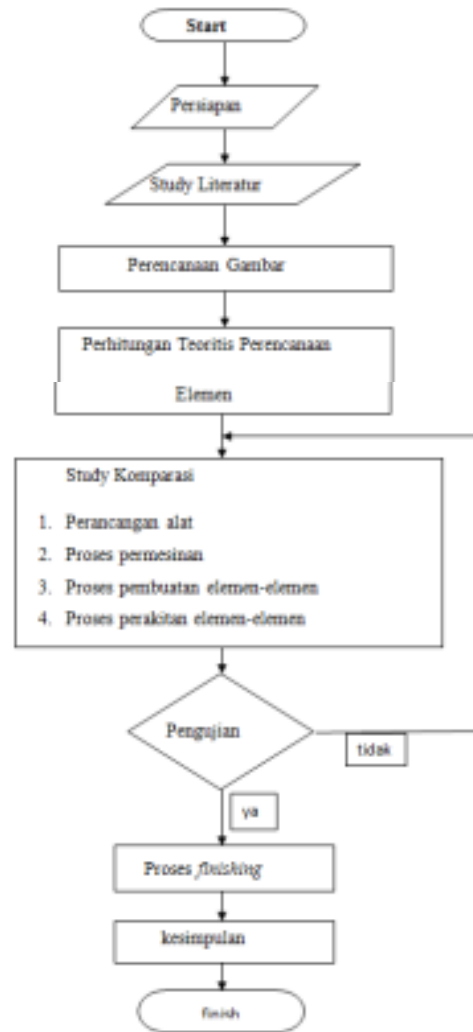
Para pengerajin sandal yang tinggal di desa itu sering menghadapi masalah-masalah tersendiri dalam penanganan produksi sandal salah satunya untuk pengerollan penempelan hasil pengeleman lapisan spon menjadi sandal masih menggunakan alat yang di gerakkan oleh manusia, sehingga untuk memenuhi

kebutuhan produksi sandal dengan alat manual kurang efisien. Cara ini jelas mempunyai kelemahan yaitu hasil yang diperoleh tidak maksimal, membutuhkan banyak waktu dan menguras tenaga untuk memenuhi produksi sandal yang maksimal. Maka dalam tugas skripsi ini perencanaan mesin pengeroll lapisan sandal menggunakan motor listrik semi otomatis skala home industry yang bertujuan untuk mengatasi hal-hal tersebut.

KONSEP PERENCANAAN

Diagram alir adalah suatu gambaran utama yang di pergunakan untuk dasar dalam bertindak. Seperti halnya pada perancangan di perlukan suatu diagram alir yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses perancangan. Diagram alir proses

perencanaan mesin pengeroll lapisan sandal menggunakan motor listrik semi otomatis skala *home industry* secara umum dapat di gambarkan sebagai berikut:



HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas dari pengeroll sandal yang diinginkan ditentukan dari beberapa putaran pengeroll, jadi putaran pengeroll harus dibuat mampu mengeroll dengan hasil yang sesuai dengan yang diinginkan. Dan untuk merencanakan agar hasil pengerollan tetap sesuai dengan perencanaan adalah dengan cara menentukan besarnya beban putaran roll, dan cara yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

Terlebih dahulu diambil data awal :

- Massa lapisan sandal : 0,125 kg
- Lebar lapisan sandal : 116 mm
- Panjang lapisan sandal : 295 mm
- Tebal lapisan sandal : 12 mm
- Diameter roll : 90 mm
- Panjang roll : 350 mm
- Celah antara roll : 5 mm
- Putaran pengeroll yang diinginkan : 280 rpm

Beban roll penuh atau gaya penuh :

$$P = p_m \cdot F$$

Dimana : P_m = Tekanan rata rata

$$F = \text{area kontak}$$

$$\text{Maka mencari } F = \frac{b_0 + b_1}{2} l$$

Dimana : b_0 = lebar sebelum perlakuan

b_1 = lebar sesudah perlakuan

l = panjang zona deformasi ($l = l_c - \chi_0$)

$$\chi_0 = \frac{R}{9,5} P_m$$

$$= \frac{45}{9,5} 0,0002 = 0,001 \text{ mm}$$

$$l_c = \sqrt{R \Delta h + \chi_0^2 + \chi_0}$$

$$\text{dimana } \Delta h = \frac{\text{tebal bahan}}{2} = 6 \text{ mm}$$

$$l_c = \sqrt{R \Delta h + 0,001^2 + 0,001}$$

$$= 16,4 \text{ mm}$$

$$\text{Sehingga } l_c = 16,4 - 0,001$$

$$= 16,4 \text{ mm} = 0,16 \text{ m}$$

$$\text{Jadi } F = \frac{116 + 116}{2} 16,4$$

$$= 1902,4 \text{ mm}^2$$

Dan untuk mencari tekanan rata rata (p_m) cold rolling yaitu

$$P_m = p / (l_p \times b) \quad \text{kg / mm}^2$$

Dimana : p = massa bahan

l_p = celah roll (mm)

b = lebar specimen (mm)

$$\text{sehingga } P_m = 0,125 / (5 \times 116)$$

$$= 0,0002 \text{ kg/mm}^2$$

Jadi beban total yang terjadi pada perencanaan roll yaitu

$$P = P_m F$$

$$= 0,0002 \text{ kg/mm}^2 \times 1902,4 \text{ mm}^2$$

$$= 0,42 \text{ Kg}$$

Perencanaan daya motor :

$$N_m = \frac{N_r + N_f}{\eta_d}$$

Dimana :

N_r = daya yang diperlukan untuk proses pengerollan

N_f = daya gesekan

η_d = efisiensi roll drive

A) Daya yang diperlukan untuk colling (N_r) ditemukan dari torsi putaran (M_r) dengan rumus :

$$N_r = \frac{M_r + n_r}{0,716}$$

Dimana :

M_r = Torsi putar yang diperlukan dimana untuk torsi penuh yang di

transmisikan oleh roll bawah maka rumus M_r yaitu : $M_r = M_2 = P a_2$

P = total beban 0,42 kg

a_2 = lengan tuas dari total beban, untuk total beban yang dihasilkan dari roll bawah.

Nilai a_2 = (0,35 hingga 0,45) l

dimana l yaitu panjang zona deformasi.

Maka $M_r = 0,42 \text{ Kg} \times (0,45 \times 0,16 \text{ m})$
 $= 0,03 \text{ Kg.m}$

Sehingga : $N_r = \frac{(0,03 \times 280)}{0,716}$
 $= 11,73 \text{ kgm/dt}$
 $= 0,15 \text{ HP}$

B) Dan untuk mencari gaya gesekan (N_f) didapat rumus :

$$N_f = \frac{M_f \times n_r}{0,716}$$

Dimana :

M_f = Torsi gesekan. Untuk tipe gaya gesek hanya muncul dibantalan

roll cadangan maka didapat rumus :

$$M_f = Pfd$$

P = Beban total 0,42 Kg

f = koefisien gesek = 0,04 hingga 0,08

(untuk roll dingin)

d = diameter roll

$$M_f = 0,42 \times 0,08 \times 0,09$$

$$= 0,003 \text{ Kg.m}$$

n_r = Kecepatan roll, dimana memiliki

$$\text{rumus : } n_r = \frac{\pi D v_r}{60}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 0,09 \cdot 280}{60}$$

$$= 1,32 \text{ m/dt}$$

$$\text{Maka : } N_f = \frac{M_f \times n_r}{0,716}$$

$$= \frac{0,003 \times 1,32}{0,716}$$

$$= 0,005 \text{ Kg.m/dt}$$

$$= 0,00006 \text{ HP}$$

C) Untuk efisiensi roll drive (di ambil nilai tertinggi)

$$\eta_d = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$$

dimana :

η_1 = untuk sambungan universal 0,95 hingga 0,97

η_2 = untuk bantalan antifricition = 0,94 hingga 0,96

η_3 = 0,93 hingga 0,96

$$\text{jadi : } \eta_d = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3$$

$$= 0,97 \times 0,96 \times 0,96$$

$$= 0,89$$

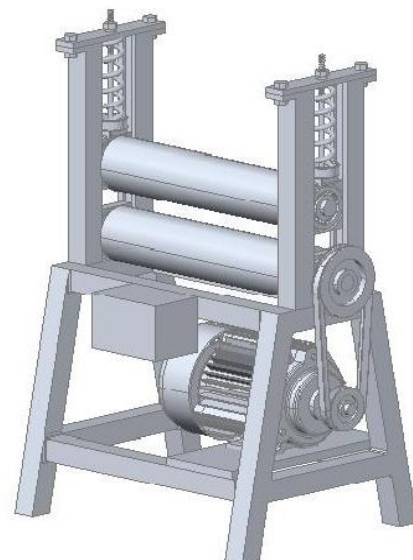
Sehingga Daya Motor penggerak yang dibutuhkan yaitu :

$$N_m = \frac{N_r + N_f}{\eta_d}$$

$$N_m = \frac{0,15 + 0,00006}{0,89}$$

$$= 0,168 \text{ HP}$$

Jadi Motor penggerak yang digunakan harus lebih besar dari yang dibutuhkan, sehingga sesuai dengan motor yang ada maka menggunakan motor penggerak 0,5 HP.



KESIMPULAN

Dari hasil “PERENCANAAN MESIN PENGGEROLL LAPISAN SANDAL MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK DENGAN SISTEM SEMI-OTOMATIS SKALA HOME INDUSTRY”, dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Dari perbandingan pulley d1 dan d2 adalah 80 mm dan 400 mm, sehingga dari putaran motor 1400 rpm menjadi 280 rpm.
2. Daya total mesin dalam perencanaan adalah 0,168 hp, maka motor yang dipakai 0,5 hp 1400 rpm.
3. V-belt yang digunakan dalam perencanaan ini adalah v-belt type A-48, karena di peroleh dalam perhitungan bahwa panjang v-belt 2385,6 mm yang berfungsi untuk mentransmisikan putaran antara pulley motor dengan pulley pengeroll.
4. Bantalan yang digunakan adalah jenis bantalan gelinding, dikarenakan beban yang bekerja termasuk ringan. Selain itu factor gesekan dari bantalan ini sangat halus sehingga tidak menimbulkan berisik. Pada rancangan ini, bantalan yang di gunakan jenis FBJ205. adalah bantalan roda radial alaur No. Bantalan 6002 jenis terbuka yang mempunyai spesifikasi.
 - a. Diameter dalam (d) = 40mm
 - b. Diameter luar (D) = 68 mm
 - c. Lebar bantalan (B) = 15 mm
 - d. Kapasitas nominal dinamis spesifik C = 1310 kg
 - e. Kapasitas nominal statis spesifik C0 = 1010 kg

Untuk sistem pelumasan yang digunakan untuk bantalan ini adalah pelumasan jenis *Grease Lubrication* atau lebih dikenal dengan istilah pelumasan menggunakan gemuk.

5. Dari hasil data diatas, maka dimensi dari alat ditentukan sebesar :
 - a. Panjang : 450 mm
 - b. Lebar : 300 mm
 - c. Tinggi : 900 mm
6. Adapun kesimpulan umum dari mesin ini adalah sebagai berikut :
 - a. Dapat mempermudah pengerajin sandal untuk melakukan pengerollan lapisan dengan waktu yang relative singkat.
 - b. Mesin ini mempunyai kelebihan sebagai berikut:
 - Konstruksinya sederhana
 - Tidak membutuhkan tempat yang luas untuk mengoprasikan
 - Serta mudah dalam pengoprasiannya.

Sehingga dalam suatu perencanaan, pertimbangan kekuatan sangatlah penting karena mempunyai pengaruh dalam beban yang terjadi sehingga mesin bisa lebih tahan lama dalam beroperasi

DAFTAR PUSTAKA.

Khurmi RS Gupta, JK., 2005, *Text Book of Machine Design Eurasia*, Publising House, ltd Ram Nagar, New Delhi

Matveyev.Y,dkk., 1965, *Rolling Mill Practice*, Moscow

Rochim Taufiq, 1993, “Proses Permesinan”, Erlangga, Jakarta.

Sularso, Ir, MSME dan Suga Kiyokatsu, 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan*

Sularso, Ir, MSME dan Suga Kiyokatsu, 1978. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan*

Santoso Hari, 2015, *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*, Trenggalek :Elang sakti.

Nikodimos, 2009, *perancangan mesin emping jagung dengan system roll pengatur*, Surakarta.